

ブドウの新規ドライフルーツ製品開発支援 (第2報)

藤原孝之*, 松岡敏生**, 佐合 徹*, 近藤宏哉***

Product Development Support of Novel Dried Grape Fruit (Part 2)

Takayuki FUJIWARA, Toshio MATSUOKA, Toru SAGO and Hiroya KONDO

1. はじめに

三重県工業研究所は、色彩や風味、食感が優れるドライフルーツを作製可能な技術を開発し、特許¹⁾を取得して普及を図った結果、主にニホンナシについて商品化が進んでいる²⁾。この製造法は、乾燥中の変色抑制や乾燥促進のために、熱風乾燥前の果実試料にマイクロ波による前処理を行うものであり、特に水分を多めに残したセミドライフルーツ（以下、単に「ドライフルーツ」という）に向く。本製造法はブドウにも適用でき、特に、'シャインマスカット'等、果皮が薄く、果皮ごと食べやすい品種に向くことを発表してきた³⁾。

平成26年度に、公益財団法人中央果実協会の補助事業「果実加工需要対応産地育成事業（新需要開発型）」において、本特許製法または類似した方法でブドウのドライフルーツを試作し、品種別の加工適性、栄養成分や菌数、保存方法、菓子加工適性等を検討して、実用的な成果を得た^{4,5)}。その結果、県内では2015年より、後述の農産加工事業者が特許製法による'シャインマスカット'のドライフルーツを製造し、飲食店向けに販売しているが、まだ量は少なく、また一般消費者向けの商品はない。

今後、特許製法のブドウへの利用をさらに進めるためには、加工適性の高い品種の探索、さらなる品質向上、高級感のある枝付きドライフルーツの可能性検討、ブランド化のための製品特徴の明

確化等が望まれる。そこで、前記事業の後継事業「平成29年度果実加工需要対応産地強化事業（加工専用果実生産支援事業）」により補助金を取得し、これらの検討を行ったので報告する。なお、品種別加工適性の検討については本誌に研究論文を掲載し⁶⁾、ブランド化のための試作品の品質評価や消費者における嗜好調査については他誌にて発表予定であるので、それぞれを参照されたい。

2. 無核処理および熟度がドライフルーツの加工適性に及ぼす影響

2.1 目的

‘巨峰’および‘安芸クイーン’は、三重県における主要品種であるが、これまでの研究において、これらのように果皮が比較的厚く、剥皮性が良い品種を用いたドライフルーツは、果皮が硬く口に残り、食感が悪いため、特許製法による加工適性は低いことを発表してきた³⁾。しかし、ジベレリンによる無核処理を行うと、果粒がやや硬く、剥皮しにくくなる場合があるとされ、特許製法に適する形質となる可能性がある。そこで、これら2品種について、有核と無核の果粒を用いてドライフルーツを試作し、その品質を比較した。

一方、特許製法に向く‘シャインマスカット’については、本製法によると従来製法と比較し褐変が抑えられ、やや黄緑色を残す³⁾が、さらに緑色の濃い製品が望まれる。一般に、同品種の未熟な果粒は緑色が濃い傾向があるので、他の品種も含め、未熟果と適熟果の加工適性を比較した。

2.2 材料および方法

2.2.1 試料

* 食と医薬品研究課
** プロジェクト研究課
*** 農業研究所伊賀農業研究室

三重県農業研究所伊賀農業研究室が加温ハウスで栽培した果実を用いた。‘巨峰’および‘安芸クイーン’は2017年8月14日に収穫したもので、ジベレリン処理による無核果および処理を行わない有核果を供試した。‘シャインマスカット’、‘サンヴェルデ’および‘クイーンニーナ’は雨よけ栽培による無核果で、適熟期および2週間程度早い時期に果実を採取した（以後、それぞれの果実を「適熟果」、「未熟果」という）。収穫日または翌日に生果の品質調査およびドライフルーツ加工を行った。

2. 2. 2 ドライフルーツ加工方法

穂軸から手ではずした果粒（小果柄を付けない状態）をドライフルーツ試作に用いた。果粒を水洗した後、試料 350 g をポリプロピレン製の電子レンジ調理容器（最大内径 21×10.5×高さ 8 cm, エビス）に入れ、業務用電子レンジ（NE-1801, パナソニック）を用いて、出力 1800 W 設定でマイクロ波を全果粒の果皮が裂けるまで照射した。次に、定温送風乾燥器（WFO-1001SD, 東京理化器械）を用いて、試料がセミドライ様（水分 12-18%）になるまで 70℃にて乾燥した。以後の実験においても、特に断りのない場合は、これらの機器を用いた。

2. 2. 3 調査方法

生果については、糖度（デジタル糖度計, PAL-J, アタゴ）、酸度（N/10 水酸化ナトリウム溶液による中和滴定、酒石酸換算）および貫入試験による物性（クリープメータ RE2-3305S, 山電, 直径 3 mm 円柱プランジャー使用, 速度 1 mm/秒, 果頂部から貫入）を測定した。

また、加工に伴う重量変化を測定し、歩留まり（生果の重量に対するドライフルーツの重量割合）を算出した。さらに、農業研究所および加工事業者とともにドライフルーツを試食し、食味を評価した。

2. 3 結果および考察

2. 3. 1 核の有無がドライフルーツの加工適性に及ぼす影響

果皮が裂けるまでに要したマイクロ波の照射時間は、‘巨峰’が 90 秒、‘安芸クイーン’が 75 秒、

乾燥に要した時間は、‘巨峰’が 21~25 時間、‘安芸クイーン’が 21~28 時間で、いずれも有核、無核による差はなかった。生果は、無核より有核の方がやや糖度が高かったが、酸度および硬さに明らかな差は認められなかった（表 1）。ドライフルーツに加工すると、両品種とも有核・無核に関わらず、果皮が硬く、果肉は薄く扁平になり噛みごたえに欠けた。以上のように、特許製法に向かないとされていた両品種について、ジベレリンによる無核処理で果実が硬くなり、加工適性が上がることを期待したが、ドライフルーツの品質において、有核の果実と明らかな差はなかった。

2. 3. 2 熟度がドライフルーツの加工適性に及ぼす影響

表 2 に示すように、‘シャインマスカット’、‘サンヴェルデ’、および‘クイーンニーナ’の 3 品種ともに、未熟果より適熟果の方が、果粒重量および糖度が高く、酸度が低かった。また、いずれの品種も、未熟果の方が果皮・果肉ともに硬かった。

表 3 に、マイクロ波の前処理時間、乾燥時間およびドライフルーツの歩留まりを示す。‘シャインマスカット’および‘サンヴェルデ’において、未熟果はマイクロ波処理時に果皮が裂けにくかったため、適熟果より処理時間を長く要した。これは、未熟果の果皮の硬さなど、果粒の物理特性（表 2）が原因と思われる。3 品種ともに、適熟果の方が乾燥時間を長く要するとともに、歩留まりが高い傾向があった。これらの原因のひとつとして、生果の糖度の高さ（表 2）が考えられる。

ドライフルーツの外観を図 1 に示す。未熟果のドライフルーツの色彩は適熟果と比較し、‘シャインマスカット’および‘サンヴェルデ’では緑色が濃く、‘クイーンニーナ’では赤色が明るい特性があった。試食したところ、3 品種ともに未熟果のドライフルーツは、酸味が強く果皮が硬いため食味が劣った。さらに、前述のように未熟果はマイクロ波処理において果皮が裂けにくいという加工上の欠点がある。ニホンナシについては、やや未熟な果実でも特許製法によるドライフルーツ加工適性が高いことを報告したが⁷⁾、ブドウ未熟果のドライフルーツ加工適性は低いと考えられた。

表1 供試したブドウ品種の生果の特性（核の有無が加工適性に及ぼす影響）

品種	核の有無	重量 (g)		糖度 Brix	酸度 (%)	硬さ (荷重 N)	
		房	果粒			果皮*	果肉**
巨峰	有	291	10.2	20.1	0.52	0.39	0.082
	無	473	10.2	17.4	0.52	0.39	0.089
安芸クイーン	有	401	10.6	19.7	0.47	0.49	0.080
	無	542	13.0	18.1	0.49	0.41	0.088

*: 破断荷重

** : 歪率（試料の厚さ＝果粒の高さに対する破断変形の比率）が 30-40 %の荷重の平均値

表2 供試したブドウ品種の生果の特性（熟度が加工適性に及ぼす影響）

品種	収穫 月/日	重量 (g)		糖度 Brix	酸度 (%)	硬さ (荷重 N)	
		房	果粒			果皮*	果肉**
シャインマス カット	8/14	377	9.9	13.7	0.68	0.63	0.133
	8/28	629	13.4	17.2	0.36	0.42	0.086
	9/4	欠測	欠測	17.3	0.33	0.42	0.093
サンヴェルデ	8/14	423	9.4	17.3	0.46	0.44	0.096
	8/28	487	13.0	21.4	0.37	0.38	0.073
クイーンニー ナ	8/14	440	13.4	17.7	0.49	0.54	0.100
	8/28	496	15.8	21.1	0.36	0.38	0.070

*, **: 表1に同じ

表3 ドライフルーツの製造条件（熟度が加工適性に及ぼす影響）

品種	収穫月日	前処理時間 (秒)	乾燥時間 (h)	歩留まり (%)
シャインマス カット	8/14	105	21-28	14.4
	8/28	100	30-34	15.7
サンヴェルデ	8/14	100	21-25	11.8
	8/28	85	24-30	15.1
クイーンニー ナ	8/14	65	28	14.6
	8/28	65	34-37	20.8

前処理：350 g の試料に 1800 W の出力設定でマイクロ波を照射

歩留まり：ドライフルーツの重量÷生果の重量×100



図1 収穫日が異なるブドウを原料としたドライフルーツの外観

3. 枝付きドライフルーツの加工適性と嗜好特性

3. 1 目的

一部で流通している枝付レーズンは、一般に高級感があるとされているが、国産の商品は少ない。当県の特許技術を用いれば、付加価値の高い国産の枝付ドライフルーツが製造できる可能性がある。一方、ブドウのドライフルーツ原料については、これまでは生食用の規格外果実を使用することを想定していたが、商品の安定供給を考えると、加工専用の果実を生産することも望まれる。その場合、原料コストの軽減は不可欠であり、省力的に栽培する技術が必要である。ブドウ栽培においては、房づくりに係わる作業時間が極めて長い、ドライフルーツ原料であれば房型は問われない。省力的な果房管理技術として、早期にジベレリン処理を行って花房を伸ばし、隙間の大きい果房にすることで摘粒作業を省力化する方法（以後、「早期ジベレリン処理」という）や、花穂の整形を行わない方法（以後、「無花穂整形」）がある。そこで、以上の省力栽培2法および慣行の果房管理（以後、「慣行」）によるブドウを用いて枝付きのドライフルーツを試作し、加工適性を比較した。なお、「枝付きドライフルーツ」とは、果房全体の形を残したものと、支梗単位に切り分けたものの両形態とした。

なお、これまでにブドウのドライフルーツは菌数が極めて少ないことを確認しているが⁴⁵⁾、枝付ドライフルーツでは支梗の菌数が懸念されるため、生果および乾燥後の試料について、果粒と支梗に分けて菌数を測定した。

また、枝付きドライフルーツについては、果房単位、支梗単位の違いだけでなく、支梗単位における果粒数の違い等、様々な形態が考えられるため、消費者による外観の嗜好性評価を行った。

3. 2 省力栽培方法によるブドウの加工適性

3. 2. 1 材料および方法

(1) 試料

三重県農業研究所伊賀農業研究室が、「早期ジベレリン処理」、「無花穂整形」および「慣行」の3種類の果房管理（以下、単に「栽培法」という）を行った「シャインマスカット」を用いた（雨よけ栽培）。収穫は2017年9月12日で、10℃で保

存した後、9月14日に生果の特性評価およびドライフルーツの加工試験を行った。

(2) ドライフルーツ加工方法

果房単位のドライフルーツについては、各栽培法1果房を供試した。前年までの予備試験の結果、通常の生果流通形態で加工すると、果粒が互いに密着して、乾燥不良および外観の悪さが顕著であったので、剪定鋏で果粒の約半分を除去し、果粒の間隔をあけた。基本的に支梗単位で除去したが、一部、果粒が混み合った箇所については、果房単位で間引いた。除去した果粒の数と重量の変化を表4に示す。

支梗単位のドライフルーツについては、各栽培法2果房を用いた。穂軸からすべての支梗を果粒が付いた状態で切断した。支梗数および果粒数を表5に示す。

乾燥前処理として、試料270gに、業務用電子レンジを用いて、出力設定1800Wでマイクロ波を90秒照射した。特許製法において必要とされるマイクロ波の照射時間は、試料の重量に比例するとともに、マイクロ波出力に反比例する⁸⁾。そのため、試料の重量が異なる場合は、重量に比例し照射時間を増減させた。マイクロ波処理は、支梗単位については2.2.2節と同様の容器に入れて行った。この容器に入らない果房単位については耐熱容器に入れて、口を食品用ラップフィルムで覆った。

定温送風乾燥器を用いて、全ての果粒がセミドライフルーツ様の水分になるまで70℃にて乾燥した。果房単位については、フックを用いて乾燥器の棚に吊るして乾燥した。支梗単位については、網かごの上に置いて乾燥した。

(3) 調査方法

生果の特性は、2.2.3節と同様な方法で調査した。また、ドライフルーツ試作における試料調製の所要時間、支梗ごとの果粒数および乾燥時間を調べた。

また、支梗単位については、果粒数や支梗切断部の形態が異なる6試料、果房単位については1試料のドライフルーツを用いて、健常な女子大学生30名を被験者として、外観の官能評価を行った。評価用語として、食品の外観に関する7用語（おいしさ、みずみずしさ、高級感、ユニークさ、食べやすさ、華やかさ、フォトジェニック性）と嗜

好性（総合評価）を合わせた 8 用語とした。それぞれの評価用語に関して、両極の 7 段階尺度で比較させた。例えば、「おいしさ」の場合、「非常においしそう」、「とてもおいしそう」、「ややおいしそう」、「どちらでもない」、「ややまずそう」、「とてもまずそう」および「非常にまずそう」の 7 項目から、最も近いと感じる評価を選ばせた。被験者に 7 種類の検体を提示し、目視により各評価用語について回答させた。試料の提供順はランダムとした。

3. 2. 2 結果および考察

(1) 生果およびドライフルーツの特性

ブドウの生果の特性調査結果を表 6, 外観の写真を図 2 に示す。慣行栽培の収穫物は、省力栽培 2 種より糖度がやや高かった。酸度および物性については、明らかな差は認められなかった。無花穂整形による収穫物は果粒の大きさにばらつきが大きく、小型の果実が目立った。生果の色彩において、栽培法による差は認められなかった。

(2) 栽培法が加工作業性に及ぼす影響

支梗の伸張度合いを図 2 下段の写真に示す。果房単位のドライフルーツ試作において、混み合った支梗を除去する作業性は以下のとおりであった。早期ジベレリン処理による果実は、支梗が伸張しているため切断が容易であった。無花穂整形の果実は、果房内部の果粒や果房下部の果粒が密集し、切断しにくかった。慣行栽培の果実は、果房下部のみ、果粒が密集し切断しにくかった。

支梗単位でドライフルーツを試作した場合の果粒数、調製・乾燥時間を表 5 に示す。無花穂整形の果実は、他の 2 栽培法より支梗当たりの平均果粒数が多かった。無花穂整形の果粒は混み合っていたため、穂軸から支梗を切断する時間が、他の 2 栽培法より長くかかった。

果房単位、支梗単位ともに、果粒が重なり合った箇所の乾燥に時間を要した。果房単位のドライフルーツにおいて、栽培法による乾燥時間の差はなかった（表 4）。支梗単位については、早期ジベレリン処理が他の 2 栽培法より乾燥時間が短かった（表 5）。これは、無花穂整形については 1 支梗当たりの果粒が多い個体、慣行においては果粒が大きい個体があり、それらの乾燥に時間がかかったためであった。大きな果粒や重なり合った果粒の乾燥に時間がかかると、比較的小型の果実が過乾燥気味になるため、特に果粒の大きさにばらつきの大きい無花穂整形の試料では問題になりやすいと思われた。

(3) ドライフルーツの形態と消費者の嗜好

外観の評価に用いた試料の形態を図 3, 評価結果を図 4 に示す。

3 果粒の試料 C の評価が全般的に高く、総合的な評価も最も高かった。次いで、2 果粒の試料 A, B の総合的な評価が高かった。4 果粒の試料 E および 7 果粒の試料 F は、2 および 3 果粒の試料よりもユニークであるが、食べにくいと評価された。果粒数が 2 および 3 の試料について、支梗先端の形態（寝る、上向き）を比較すると、先端が上向きの試料（B, D）の方が寝る形態の試料（A, D）と比較し、ユニークさでは評価が高く、フォトジェニック性では同程度であり、その他の項目では評価が低かった。このように、支梗先端が寝る形態の方が好まれることがわかった。

果房単位のドライフルーツである試料 G は、非常にユニークで、フォトジェニック性も高いが、食べにくいとの評価であり、総合評価も低かった。外観は面白いものの、食することを想定すると、支梗単位の方が高い評価であった。

表 4 果房単位のドライフルーツの製造方法および乾燥特性

栽培法	果粒除去前後の果房重量 (g)		果粒数		乾燥時間 (h)
	除去前	除去後	除去前	除去後	
早期ジベレリン処理	571	271	50	25	46
無花穂整形	738	382	65	32	46
慣行	509	272	45	23	46

表5 ‘シャインマスカット’のドライフルーツ（支梗単位）の製造および乾燥特性

栽培法	果房重 (g)	支梗数	支梗の果粒数		調製時間 (秒)	乾燥時間 (h)
			範囲	平均		
早期ジベレリン処理	628	18.0	1-7	3.6	3.5	29
無花穂整形	778	14.0	1-10	5.1	7.9	46
慣行	521	15.5	1-6	3.1	3.1	46

2 果房の平均値

調製時間：穂軸から1支梗を切断するために要した平均時間

表6 ‘シャインマスカット’生果の品質特性

栽培法	糖度 Brix	酸度 (%)	硬さ (荷重 N)	
			果皮	果肉
早期ジベレリン処理	17.7	0.31	0.44	0.112
無花穂整形	17.9	0.31	0.40	0.089
慣行	18.5	0.29	0.36	0.107

*：破断荷重

**：歪率（試料の厚さ＝果粒の高さに対する破断変形の比率）が30-40%の荷重の平均値



早期ジベレリン処理

無花穂整形

慣行

図2 栽培法の異なる‘シャインマスカット’の生果



図3 供試した'シャインマスカット'の枝付きドライフルーツ

A~F: 支梗単位, G: 果房単位

支梗単位における果粒数と支梗先端の形状は下記のとおり.

A: 2果粒, 寝る; B: 2果粒, 上向き; C: 3果粒, 寝る; D: 3果粒, 上向き; E: 4果粒, 上向き, F: 7果粒, 上向き

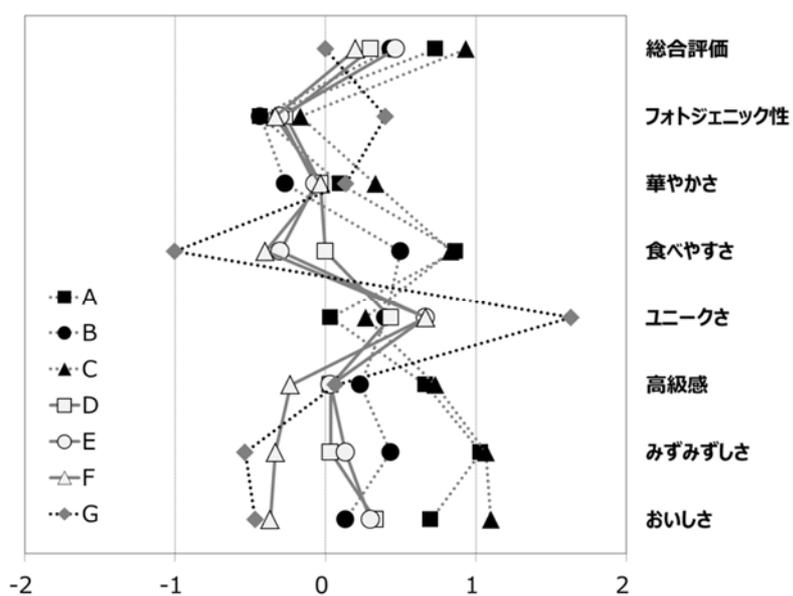


図4 枝付きドライフルーツの外観評価結果

A~G: 図3参照

3. 3 枝付きドライフルーツの菌数

3. 3. 1 材料および方法

(1) 試料

三重県農業研究所伊賀農業研究室が「早期ジベレリン処理」および「無花穂整形」により栽培した'シャインマスカット' 4果房を用いた。収穫は2017年9月21日で、10℃で保存後、9月25日にドライフルーツの加工を行った。

(2) ドライフルーツの加工方法

以下のように、支梗単位のドライフルーツを試作した。穂軸からすべての支梗を果粒が付いた状態で切断した後、1枝に2~4果粒が付いた状態になるよう切断した。試料230gに、業務用電子レンジを用いて出力1800W設定でマイクロ波を60秒照射した。試料重量が異なる場合は、重量に比例し照射時間を増減させた。乾燥は、定温送風乾燥器を用いて60℃にて行った。以上を、「特許製法」という。また、マイクロ波処理を行わずに乾燥したドライフルーツも試作し、この方法を「従来製法」という。なお、他の試験においては70℃で乾燥したが、本実験のみ、菌の増殖が懸念されるやや温度が低い条件で乾燥した。

(3) ドライフルーツの保存方法

支梗単位のドライフルーツ50gをガスバリア性のあるチャック付きプラスチックフィルム袋（スタンド袋、JXP-1213ZS、幅120mm×高さ135mm+底マチ34mm、明和産商）に入れ、減圧せずにチャックを閉めて、その上部をヒートシーラーで密封し、25℃の恒温器で保存した。

(4) 菌数検査

生果、乾燥48時間後、およびドライフルーツ（特許製法および従来製法の乾燥時間はそれぞれ48時間、54時間）を80日間保存した試料について検査した。ドライフルーツを支梗と果粒に分け、1試料当たり5g（支梗）または20g（果粒）をストマッキング袋に入れ、滅菌した生理食塩水100mLを加えてストマッカーで1分間破碎、混合し、試料液を得た。滅菌した生理食塩水を用いて試料液を10倍段階で希釈し、試料液および各段階希釈液1mLを滅菌シャーレに採った。一般生菌数は標準寒天培地、大腸菌群はデソキシコレート寒天培地を用いて35℃で48時間混釈平板培養後、コロニーを計測した。

3. 3. 2 菌数検査結果

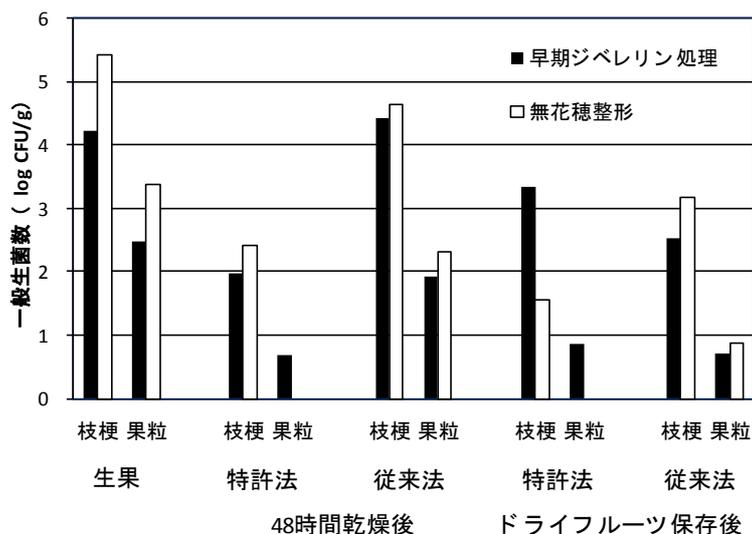
生果、乾燥48時間後および80日間保存後のドライフルーツの一般性菌数および大腸菌群数を図5に示す。可食部である果粒については、生果、特許製法・従来製法による乾燥48時間後、ドライフルーツ80日間保存後のいずれも、一般生菌および大腸菌群の数は極めて少なかった。生果の支梗には、果粒より両方の菌数が多く認められた。従来製法において、48時間乾燥後も支梗の菌数は生果とほぼ同等（菌数は試料の重量当たりで、乾燥減量は考慮していないため、実際は乾燥により菌数が減少している）であった。特許製法によると、従来製法より乾燥後の支梗の菌数が減少しており、マイクロ波処理の効果と考えられる。保存後は、両製法ともに菌の明らかな増殖は見られなかった。従来製法においても、保存後の菌数は極めて少なく、ドライフルーツ作製における乾燥終期（乾燥後の検体を採取した以降、6時間乾燥）および保存中に減少したと考えられた。

4. ドライフルーツの試作および品質評価

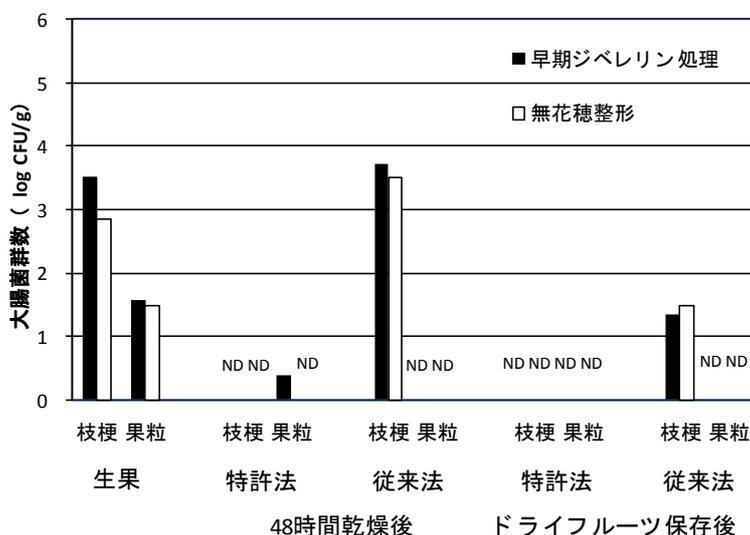
4. 1 目的

アグリフード EXPO 大阪における出展や品質調査実験において、来場者や被験者に試食させるため、農産加工事業者にドライフルーツの試作を依頼した。試作品の菌数および水分を把握するため、それぞれを検査機関に外注した。

また、特許製法におけるマイクロ波前処理の目的の一つは、酵素反応によるポリフェノールの酸化を抑制し、熱風乾燥中の褐変を軽減することである²⁾。ポリフェノールは抗酸化成分として注目されているため、果実類の調理・加工を想定し、加熱方法のひとつとして電子レンジ加熱を行ったところ、ポリフェノールが多く残存したという報告がある^{9,10)}。ドライフルーツ特許製法において、従来製法より製品のポリフェノール量が多ければ、褐変防止以外の効果が付加される。そこで、試作品のポリフェノールについても分析を外注し、製法による違いを検討した。



(1) 一般生菌数



(2) 大腸菌群数

図5 支梗単位のドライフルーツの菌数（乾燥48時間後および保存後）

ND：全ての希釈倍率の試料において検出されず

4. 2 材料と方法

4. 2. 1 ドライフルーツの試作

2017年9月7日に山梨県産（三重県産の入手が困難であったため）の‘シャインマスカット’を30kg購入し、一般社団法人大山田農林業公社に、特許製法（20kg）および従来製法（10kg）によるドライフルーツの試作を依頼した。購入後の果実は冷蔵保存され、9月12日に前処理が行われ、乾燥が開始された。

特許製法の場合は、手で支梗からはずし、水洗した果粒試料400gに、家庭用電子レンジを用いて1000Wのマイクロ波を190～210秒照射した。従来製法では、この処理は行わなかった。双方について、送風乾燥機（TB-30、大紀産業）で60℃にてセミドライ様の水分になるまで乾燥した。ドライフルーツの果粒を大まかに大、中、小の3段階に分けて、別々に供試した。

また、三重県工業研究所において、特許製法お

よび従来製法により加工した‘オリエンタルスター’を供試した(加工条件は文献⁹⁾参照)。

4. 2. 2 菌検査および成分分析

(1) 成分および水分活性

水分は減圧加熱乾燥法、水分は水分活性測定装置(Hydroskop DT型, Rotoronic)を用いて25℃で測定した。総ポリフェノールはフォーリン・チオカルト法によった。水分は一般社団法人食品分析開発センターSUNATEC、水分の一部および総ポリフェノールは株式会社静環検査センターに外注した。

(2) 菌検査

一般生菌数は標準寒天培地による混釈平板培養法、大腸菌群はデソキシコレート寒天培地による混釈平板培養法、真菌数(カビおよび酵母)はポテトデキストロース寒天培地による塗抹培養法で検査された。菌検査は静環検査センターに外注した。

4. 2. 3 結果および考察

従来法によるドライフルーツは明らかに褐変するとともに、乾燥に長時間を要した。特許法によれば、緑色がやや残り、乾燥時間も短縮された。以上は、これまでの報告⁹⁾と同様の結果であった。

ドライフルーツの水分および水分活性を表7に示す。‘シャインマスカット’では特許製法の方が従来製法よりやや低かったが、大きな差はなく、品質の比較に適した試作品と思われた。‘オリエンタルスター’においても、水分および水分活性に大きな差はなかった。

菌数検査の結果を表8に示す。特許製法、従来法ともに、試作依頼した‘シャインマスカット’

ドライフルーツの各菌数は極めて少なかった。

ドライフルーツのポリフェノール含有量を図6に示す。‘シャインマスカット’、‘オリエンタルスター’ともに、特許製法によるドライフルーツの総ポリフェノール含量は、従来法によるものより多かった。カットリングにおいて、熱風乾燥の温度が高いほどポリフェノール酸化酵素の残存率は低くなるが、75℃においても残ることが報告されている¹⁰⁾。今回の実験において、特許製法の方が、ポリフェノールが多く残存した理由として、マイクロ波処理によりポリフェノール酸化酵素が失活したことと、乾燥時間が従来製法より短いことが考えられる。機能性成分であるポリフェノールが多ければ、特許製法によるドライフルーツの新たな長所になるので、今後、多様な素性や品種のブドウを用いて、残存量や酵素活性を詳細に検討することが望まれる。

表7 ドライフルーツの水分および水分活性

品種	製造法	果粒	水分 (%)	水分活性
シャインマスカット	特許製法	大	—	0.52
		中	13.8	0.53
		小	13.3	0.52
	従来製法	大	—	0.60
		中	14.6	0.57
		小	17.2	0.62
オリエンタルスター	特許製法	—	14.9	0.52
	従来製法	—	13.6	0.53

表8 ‘シャインマスカット’のドライフルーツの菌数(個/g)

	果粒	一般生菌数	大腸菌群	真菌数(カビ)	真菌数(酵母)
特許製法	大	≤300(60)	陰性(<10)	≤100(50)	≤100(0)
	中	≤300(120)	陰性(<10)	≤100(40)	≤100(0)
	小	≤300(40)	陰性(<10)	≤100(30)	≤100(0)
従来製法	大	≤300(10)	陰性(<10)	≤100(10)	≤100(0)
	中	≤300(10)	陰性(<10)	≤100(20)	≤100(0)
	小	≤300(20)	陰性(<10)	≤100(10)	≤100(0)

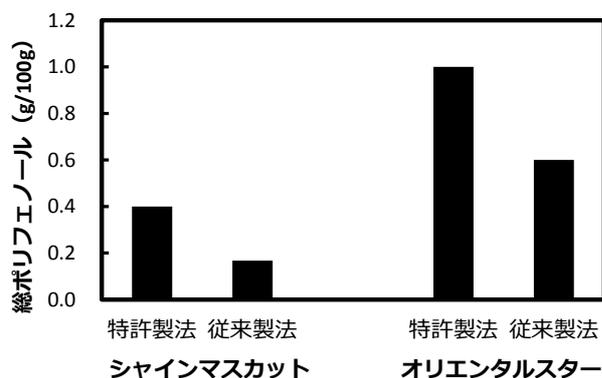


図6 ドライフルーツのポリフェノール含量
‘シャインマスカット’は3試料の平均値

5. 展示会における出展

5. 1 出展内容

2018年2月21日および22日にATC アジア太平洋トレードセンター(大阪市)で開催された「第11回アグリフード EXPO 大阪 2018」に、本事業の成果を出品した。展示したのは、3章で試作した‘シャインマスカット’の枝付きドライフルーツ(果房単位および支梗単位)、4章で試作した特許製法および従来製法による‘シャインマスカット’のドライフルーツ(果粒形態)、特許製法を利用して商品化されたブドウおよびニホンナシの商品等であった。このうち、果粒形態のドライフルーツについては来訪者に試食させた。ドライフルーツに関するニーズや特許製法に関して、来訪者の意見を聞き取った。

5. 2 聞き取り調査結果

5. 2. 1 調査対象者

ブース来訪者に展示品の説明を行い、2日間で計151名の意見を聴取した。業種の内訳は、商社29%、農業者24%、加工業者13%、小売・外食・支援・研究がそれぞれ5~7%であった。

5. 2. 2 果粒単位のドライフルーツ

来訪者に試食させたところ、従来製法より、特許製法によるドライフルーツの方が良いという意見がほとんど(95%)であった。特許製法によるものは、単に美味しいという他に、下記のような表現が多かった。ブドウ品種特有の色彩や風味を残すという、特許製法の長所をよく表していると

考えられた。

- ・外観・色がよい(12名)
- ・食感が良い、柔らかい(8名)
- ・味(特に甘味)が濃縮(5名)
- ・フレッシュ、新鮮、生に近い(5名)
- ・(‘シャインマスカット’特有の)風味や味が残る(4名)

他に、特許製法によるドライフルーツに関して、下記のような表現があった。販売促進に当たっては、商品の特徴を表すキャッチフレーズが望ましかったため、これらの用語はその参考になると思われる。

- ・(主にイメージを表現)「みずみずしい」「ジューシー」「やさしい」
- ・(主に味)「コクがある」「まるやか」「あっさり」「すっきり」「くせがない」
- ・(主に食感や物理性)「もっちり」「しっとり」

その他、「ワイン、シャンパンに合いそう」という意見が複数あり、食べ方の提案になると考えられた。また、「菓子等の食材に向きそう」という意見も複数あり、ドライフルーツ単体の商品だけでなく、関連商品の開発も期待される。

5. 2. 3 枝付きドライフルーツ

透明ケースに入れた試作品を来場者に見せたところ、「ユニーク」、「高級」といった意見があった。また、「ある都市部の飲食店は、枝付きレーズンしか買わない」という意見もあり、高級食材として一定の需要があることがわかった。

5. 2. 4 ドライフルーツ全般に関する意見

ドライフルーツの需要は確実に高まっているが、輸入品が多いため、国産を求める声が多かった。また、ブドウ以外にイチジク、ブルーベリー、モモ、サクランボ、トマト、イチゴといった果樹・果菜類を特許法により加工できないかという質問があった。各種果実類に関して、ドライフルーツは加工品のひとつとして注目されていることが再認識された。また、特許製法の内容や利用法に関する問い合わせも多かった。三重県が製法特許を所有しているので、利用する場合は三重県との特許許諾契約が必要であり、希望があれば連絡をいただきたいことを伝えた。



図7 商品化されたブドウのドライフルーツ
「朝のひとつぶ」

左：‘シャインマスカット’，右：‘オリエンタルスター’

6. おわりに

本事業により，三重県の特許製法によるブドウのドライフルーツに向く原料特性，高級感のある枝付きドライフルーツの可能性，試作品の品質特性等が明らかになるとともに，消費者や実需者の意見を得られ，今後の研究や普及活動の参考となった．なお，ブドウの品種試験の結果，特に加工適性が良好と結論した‘シャインマスカット’および‘オリエンタルスター’を原料としたドライフルーツ製品が，4章において試作を依頼した大山田農林業公社により商品化され，2017年11月22日に発売された(図7)．今後は，このような特許製法によるドライフルーツが特産品として定着するとともに，多様な果実を用いた商品開発が期待される．

謝辞

本報告の活動は，公益財団法人中央果実協会の補助事業「平成29年度果実加工需要対応産地強化事業(加工専用果実生産支援事業)」に採択された課題「国産ドライブドウの付加価値向上と省力栽培技術の確立」において行いました．ここに記してお礼申し上げます．

参考文献

- 1) 藤原孝之ほか：“ドライフルーツ，及びその製造方法”．特許第5358773号(2013)
- 2) 藤原孝之ほか：“マイクロ波前処理および熱風乾燥による新規ドライフルーツの開発と普及”．日本食品科学工学会誌，64(4)，p177-181(2017)
- 3) 藤原孝之ほか：“マイクロ波照射および熱風乾燥により製造したブドウの新規ドライフルーツ”．日本食品科学工学会誌，62(10)，p508-513(2015)
- 4) 藤原孝之ほか：“ブドウの新規ドライフルーツ製品開発支援”．三重県工業研究所研究報告，39，p126-129(2015)
- 5) 藤原孝之ほか：“保存条件がニホンナシおよびブドウのセミドライフルーツの品質保持に及ぼす影響”．三重県工業研究所研究報告，40，p32-44(2016)
- 6) 藤原孝之ほか：“マイクロ波照射および熱風乾燥によるブドウのドライフルーツ製造における新しい品種の加工適性”．三重県工業研究所研究報告，42，p102-107(2018)
- 7) 藤原孝之ほか：“ニホンナシ未熟果のセミドライフルーツ加工適性”．日本食品科学工学会誌，64(11)，p533-541(2017)
- 8) 藤原孝之ほか：“マイクロ波照射および熱風乾燥により製造したニホンナシの新規ドライフルーツ”．日本食品科学工学会誌，61(1)，p27-33(2014)
- 9) 平井俊二ほか：“加熱処理が果実のポリフェノール化合物に与える影響”．飯田女子短期大学紀要，23，p75-95(2006)
- 10) 大池奈津希ほか：“果実ポリフェノール量および抗酸化活性への電子レンジ加熱，湯煮加熱(ブランチング)の影響”．栄養学雑誌，70(3)，p207-212(2012)
- 11) 森房素乃子ほか：“カットリンゴの熱風乾燥における溶液散布処理が表面硬化および褐変に及ぼす影響”．日本食品科学工学会誌，59(11)，p583-590(2012)